

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-106442

(43)Date of publication of application : 27.04.1993

(51)Int.Cl.

F02B 23/06

F02F 3/26

F02M 61/18

(21)Application number : 03-296390

(71)Applicant : YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD

(22)Date of filing : 15.10.1991

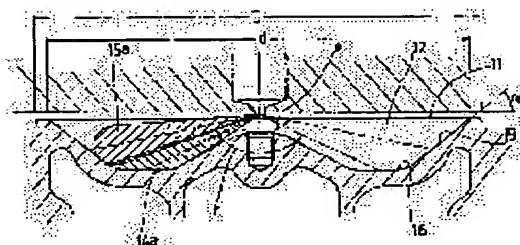
(72)Inventor : IMAMORI TOSHICHI
FUKUTOME JIRO

(54) DIRECT INJECTION TYPE DIESEL ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent generation of a strong stirring-up of fuel spray striking the wall surface of a cavity, to utilize the air in the cavity effectively to suppress a radical combustion so as to reduce the generation of NOx extensively, and furthermore, to prevent the superposing of fuel sprays while utilizing the air in the cavity effectively to suppress the generation of discharge smoke so as to reduce the exhaust amount of the NOx extensively.

CONSTITUTION: A shallow plate form of cavity 12 is formed on the top surface 11 of a piston, and the outer peripheral wall 13 of the cavity 12 is made to open extending outward at the inclination of 130° to 145° to the piston top surface. On the other hand, nozzle holes 14 and 15 are arranged with a larger diameter and a smaller diameter alternatively and with different angles to the cylinder direction, in the circumferential direction, and the smaller nozzle holes 14 are faced to inject the fuel to the cavity bottom 16, while the larger nozzle holes 15 are faced to inject the fuel to the cavity peripheral wall 13 upper than the smaller nozzle holes 14 side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-106442

(43) 公開日 平成5年(1993)4月27日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 B 23/06		A 9039-3G		
		L 9039-3G		
F 0 2 F 3/26		C 8503-3G		
F 0 2 M 61/18	3 2 0	D 7226-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-296390
 (22) 出願日 平成3年(1991)10月15日

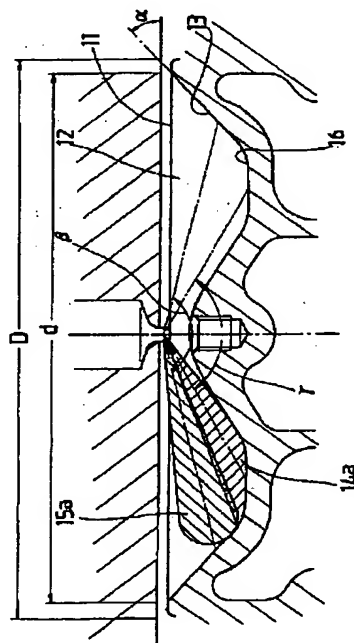
(71) 出願人 000006781
 ヤンマーディーゼル株式会社
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
 (72) 発明者 今森 敏一
 大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内
 (72) 発明者 福留 二郎
 大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 樽本 久幸

(54) 【発明の名称】 直接噴射式ディーゼル機関

(57) 【要約】

【目的】 キャビティの壁面に衝突した噴霧の強い拡散を生ずることがなく、キャビティ内の空気を有効に利用して、急激燃焼を抑制してNOxの発生量を大幅に低減し、なおかつ、噴霧の重なりを防止し、キャビティ内の空気を有効に利用して、吐煙の発生を抑制し、NOxの排出量を大幅に低減する。

【構成】 ピストン頂面(11)に浅皿形状のキャビティ(12)を形成し、このキャビティ(12)の外周壁(13)をピストン頂面に対して130°~145度の傾斜角 α で外方に拡がった拡開形状とする一方、ノズル噴口(14)を大小交互の噴口径でかつシリンダ方向に異角の噴口として円周方向に配置して、小噴口(14)はキャビティ底部(16)に向けて噴射させ、大噴口(15)は小噴口(14)側よりも上方のキャビティ外周(13)部に向けて噴射させる。



1

【特許請求の範囲】

ピストン頂面に浅皿形状のキャビティを形成し、このキャビティの外周壁をピストン頂面に対して130°～145度の傾斜角で外方に拡がった拡開形状の燃焼室において、ノズル噴口を大小交互でかつシリンダ方向に異角の噴口とし、小噴口はキャビティ底部に向けて噴射させ、大噴口は小噴口側よりも上方のキャビティ外周壁部に向けて噴射させることを特徴とする直接噴射式ディーゼル機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、主として中・大型機関に用いられる直接噴射式ディーゼル機関であって、特にピストン頂面に浅皿形状のキャビティを形成して、このキャビティに向けて燃料を噴射させるものに関する。

【0002】

【従来の技術】図7は、従来におけるこの種直接噴射式ディーゼル機関の燃焼室の構造を示したものである。図において、1はピストンであり、このピストン1の頂面に、その中央部が隆起した浅皿形状の燃焼室キャビティ2を形成している。このキャビティ2の外周壁3は、開口面に向かって拡開するような傾斜とされているが、この傾斜角 α が、ピストン頂面に対して120度程度以下とされている。噴口は、大噴口と小噴口を円周方向に交互に配置したもので、大噴口より噴射される噴霧は、燃焼室キャビティ外周壁3に衝突するような角度となっており、また小噴口も燃焼室キャビティ底部のR形状部寄りの位置に向け噴射させるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近時、直接噴射式ディーゼル機関においてNOxの排出を大幅に低減することが求められている。かかるNOxの発生は、燃焼温度を下げることによって大きく改善できることが知られており、従来、この燃焼温度を下げる手段として、噴射時期を遅らせることが行われて来た。しかし、そのように噴射時期を遅らせる方法のみでは、最近のNOx排出規制に対応することが出来ず、燃焼温度を低下させるための他の手段が求められている。そして、このような手段の1つとして、燃焼を出来るだけゆるやかに行なって急激燃焼を抑えることが考えられるが、他方、燃焼温度が低くなると、一般にディーゼル機関特有の吐煙の発生量が増加する傾向にあり、これら2つの課題を同時に満足させることが必要となる。

【0004】ところが、上記図7に示した従来の燃焼室においては、まず、キャビティ2の外周壁3の傾斜角 α が120度程度と小さく、また、この外周壁3に向けて大噴口から噴射される噴霧の角度がすどい角度となっており、噴霧が直角に近い状態で外周壁3に衝突し、このために噴霧が拡散し急激燃焼が行われる。また小噴口が

2

ら噴射される噴霧も、キャビティ底部R形状部寄りの位置に向けて噴射されるため底部R形状部に直角に衝突し急激燃焼が行われるという問題がある。このため、噴射時期を遅らせ燃焼初期の急激燃焼を抑制するのであるが、これによると噴射後期がおくれ、吐煙の発生量が増加するので、噴射圧力を高め微粒化をはかるとか、過給圧を高め空気量を増加し、燃焼を促進する手段がとられている。しかしこれらの吐煙対策はNOxの発生量を増加するため、総合的にNOxの発生はある程度でサチュレートする不都合がある。

10

【0005】この発明は、このような従来の欠点を解消して、キャビティの壁面に衝突した噴霧の強い拡散を生ずることがなく、キャビティ内の空気を有効に利用して、急激燃焼を抑制してNOxの発生量を大幅に低減し、なおかつ、噴霧の重なりを防止し、キャビティ内の空気を有効に利用して、吐煙の発生を抑制し、NOxの排出量を大幅に低減できるようにした直接噴射式ディーゼル機関を提供するものである。

【0006】

20

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、この発明では、図1～図4で示すように、ピストン頂面(11)に浅皿形状のキャビティ(12)を形成し、このキャビティ(12)の外周壁(13)をピストン頂面に対して130°～145度の傾斜角 α で外方に拡がった拡開形状とする一方、ノズル噴口(14)・(15)を大小交互の噴口径でかつシリンダ方向に異角の噴口として円周方向に配置して、小噴口(14)はキャビティ底部(16)に向けて噴射させ、大噴口(15)は小噴口(14)側よりも上方のキャビティ外周壁(13)部に向けて噴射させることを特徴とするものである。

30

【0007】上記において、キャビティ外周壁(13)に向けて噴射する大噴口(15)は、望ましくはその噴口角 β を、ピストン頂面(11)に対して145°～155度とし、他方、キャビティ底部(16)に向けて噴射する小噴口(14)の噴口角 γ は、同じくピストン頂面(11)に対して120°～130度とする。

40

【0008】また、噴口数は、多すぎると噴霧相互が重なりあって、燃焼不良を起しやすく、他方、少なすぎると燃焼室キャビティ空間の空気を有効利用できないことになり、結局、図2のように噴霧(14a)・(15a)が重ならない範囲で多くとることとすると、1.0～1.2とすることが望ましく、また、大噴口(15)と小噴口(14)を円周方向に交互に配置する。大噴口(15)と小噴口(14)との噴口比は、1:0.4～0.6が望ましい。

【0009】ピストン直径Dに対するキャビティ開口部の直径dは、前記のような外周壁(13)の傾斜角 α によって、ピストンの下降に伴って到達距離が長くなることになり、この意味で、 d/D は大きい方が良いが、燃焼室頂部の熱負荷が増大するため $d/D=0.85$ 程度とすることが望ましい。

50

3

【0010】なお、図では、各噴口(14)(15)の中心線が一点に集中するように配置しているが、区々であっても良い。

【0011】

【実施例】上記のような大小の噴口(14)(15)を備えたディーゼル機関において、燃焼室キャビティ(12)の開口角度 α の変更に伴う NO_x と吐煙の排出量を測定したところ、図5のとおりであり、開口角度 α をあまり大きく過ぎると、 NO_x は大幅に低下するが吐煙の排出量が急激に増大し、結局本発明のように130~145度において最も良好な結果が得られた。このときの大噴口(15)の噴口角 β は150度であり、小噴口(14)の噴口角 γ は125度であった。

【0012】また、燃焼室キャビティ(12)の開口角度 α を135度とし、大小の噴口(14)(15)の噴口角 β 、 γ をそれぞれ150度、125度として、総噴口面積を一定としたときの噴口数に対する NO_x 及び吐煙の排出量を測定したところ、図6のとおりであり、10~12の範囲で最も望ましい結果を得られた。

【0013】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、ピストン頂面のキャビティの外周壁を従来のものより大きくすることによって、ピストンの下降と共に、大噴口から噴射される噴霧の長さが有効に利用でき、かつ流れが乱れることなくスムーズに行われ、燃焼温度の低下及びキ

4

ャビティ上部の空気(酸素)を多数の各噴霧に拡大できるため NO_x の排出量を大幅に低減することができる。しかも、上記のように、小噴口で微粒化された噴霧の燃焼により、大噴口の噴霧の燃焼を促進し、吐煙の悪化を伴うことなく NO_x の大幅な低減が可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の燃焼室の縦断面図である。

【図2】燃料噴霧の噴射方向を示す燃焼室の要部の平面図である。

【図3】燃料噴射弁先端の噴口部の縦断面図である。

【図4】同じく底面図である。

【図5】燃焼室キャビティの開口角度に対する NO_x と吐煙の排出量を示すグラフである。

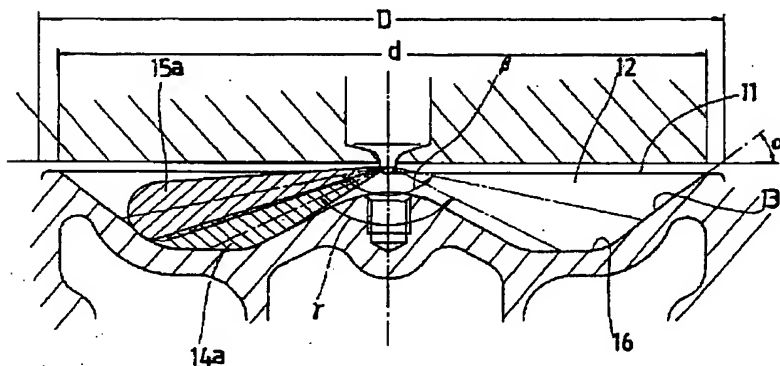
【図6】ノズル噴口数に対する NO_x と吐煙の排出量を示すグラフである。

【図7】従来の燃焼室を示す縦断面図である。

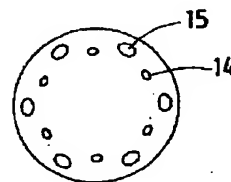
【符号の説明】

- (11) ピストン頂面
- (12) 燃焼室キャビティ
- (13) 外周壁
- (14) 小噴口
- (15) 大噴口
- (16) キャビティ底部

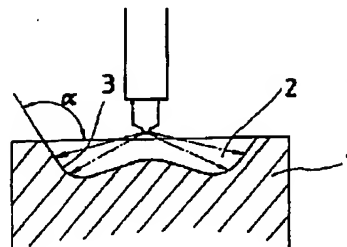
【図1】



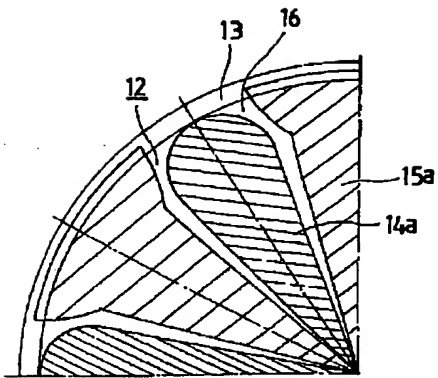
【図4】



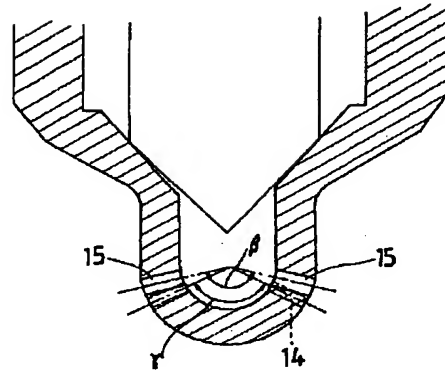
【図7】



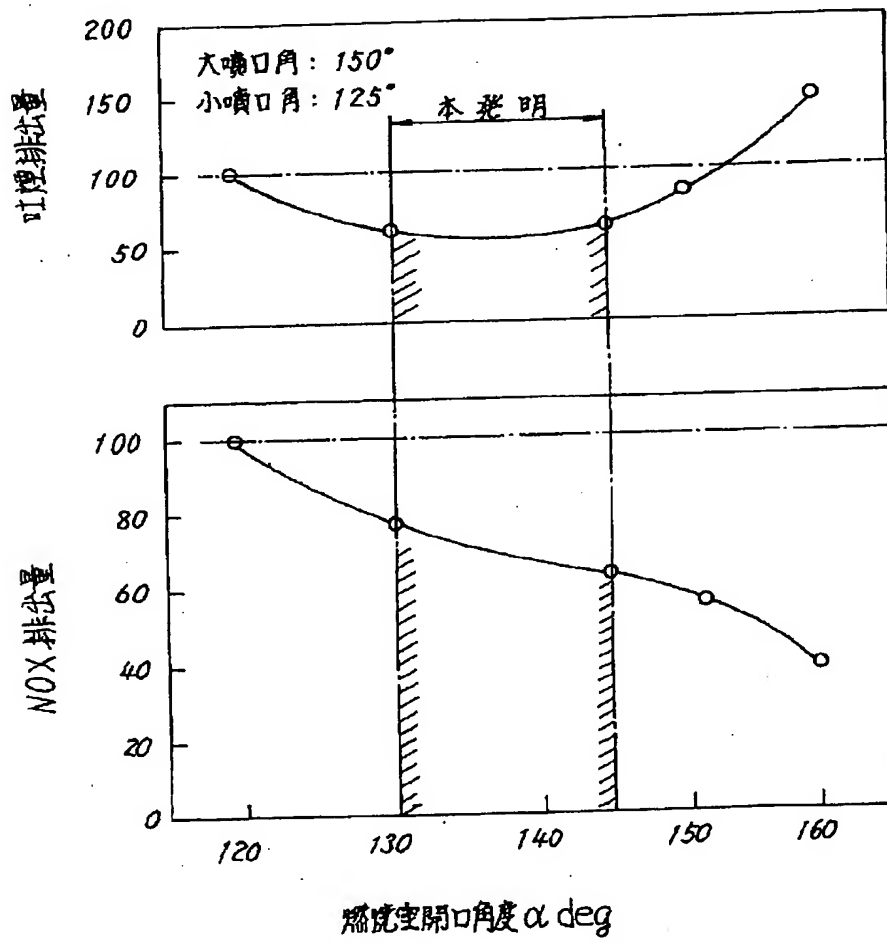
【圖2】



【圖3】



【圖5】



【図6】

